

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-152604

(43)Date of publication of application : 10.06.1997

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

F21V 8/00

G02B 5/30

(21)Application number : 07-312459

(71)Applicant : SEKISUI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 30.11.1995

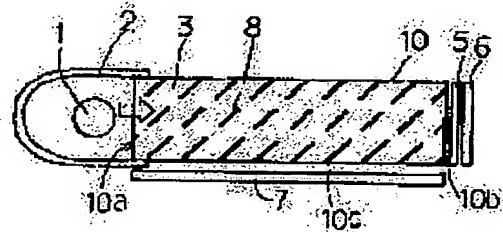
(72)Inventor : HATASAWA TAKENOBU

(54) SURFACE LIGHT EMITTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To embody light emission with high luminance and excellent image quality feel by forming one medium constituting a light transmission plate as thin film-like chips and uniformly dispersing these chips in an inclined state into another medium.

SOLUTION: The light transmission plate 10 consists of the two media 3, 8 which consist of acrylic resins and vary in refracting power from each other. The one medium consists of the thin film-like chips 8. These chips 8 are uniformly dispersed in the state of inclining the chips in the progressing direction of incident light into another medium 3. The medium 3 is cured by irradiation with visible light. A fluorescent lamp 1 disposed on the one end face 10a side of the light transmission plate 10 is held covered with a lamp reflector. A quarter-wave plate 5 is disposed between a reflection mirror 6 disposed on the one end face 10b side of the light transmission plate 10 and the end face 10b. Further, a rear surface mirror 7 is disposed near the rear surface 10c of the light transmission plate 10 and a reflection mirror is disposed on the remaining side end face 2 surface as well.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.05.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-152604

(43)公開日 平成9年(1997)6月10日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1335	5 3 0		G 0 2 F 1/1335	5 3 0
F 2 1 V 8/00	6 0 1		F 2 1 V 8/00	6 0 1 B
G 0 2 B 5/30			G 0 2 B 5/30	

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-312459

(22)出願日 平成7年(1995)11月30日

(71)出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(72)発明者 島澤 剛信

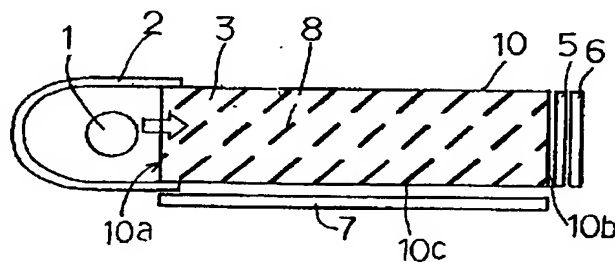
茨城県つくば市和台32 積水化学工業株式
会社内

(54)【発明の名称】 面状発光装置

(57)【要約】

【課題】 偏光分離の精度を高め、光を有効に利用することにより、輝度が高く、しかも画質感に優れた面状発光装置を提供する。

【解決手段】 屈折率が互いに異なる二つの媒質が隣接してなる導光板と、この導光板の入射面近傍に配置された線状の光源と、この導光板の入射面とは反対側の端面近傍に配置された1/4波長板と、この1/4波長板の外側に配置された第1の反射板と、導光板の出射面とは反対の面近傍に配置された第2の反射板とを備え、導光板を構成する一方の媒質が薄膜状のチップからなり、このチップが入射光の進行方向に対して傾斜した状態で、もう一方の媒質中に均一に分散されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 屈折率が互いに異なる二つの媒質が隣接してなるとともに、一方の端面が入射面とされており、かつ、この入射面と直交する面のうち1つの面が出射面とされており、この入射面から入射した光を偏波面が互いに直交する第1、第2の偏光に分離し、第1の偏光を上記出射面から出射させ、第2の偏光を上記入射面とは反対側の端面側に向けて進行させる導光板と、この導光板の入射面近傍に配置された線状の光源と、上記導光板の入射面とは反対側の端面近傍に配置され、第2の偏光の偏光面を90度回転させるための1/4波長板と、この1/4波長板の外側に配置され、この1/4波長板を通過してきた第2の偏光を反射させることにより、この1/4波長板を介して上記導光板にこの第2の偏光を入射させるための第1の反射板と、上記導光板の出射面とは反対の面近傍に配置された第2の反射板と、を備えた面状発光装置であって、上記導光板を構成する一方の媒質が薄膜状のチップからなり、このチップが入射光の進行方向に対して傾斜した状態で、もう一方の媒質中に均一に分散されていることを特徴とする面状発光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無偏光の光を光源とする面状発光装置に関する。

【0002】

【従来の技術】パーソナルコンピュータやワードプロセッサなどのディスプレイには、液晶ディスプレイ装置が用いられている。この種の装置では、バックライトの出射光を光拡散シートやプリズムシート等によって拡散・集光することにより、画面を見る人にとって非常に明るく、見やすいように設計がなされている。

【0003】しかし、実際には、導光板や液晶セルを通過する際に光の吸収があるため、バックライトの光と画面を通して見る光とでは、大きな差が生じている。特に、導光板を通過する際には、P偏光、S偏光のうち一方だけが透過し、もう一方は吸収されるため、50%以上の光が損失する。そこで、従来ではこの導光板による吸収を削減する工夫がなされている。

【0004】例えば、特開平7-64085号公報には、プリズムアレイの凹凸面に誘電体干渉膜を1層以上積層し、プリズムアレイと誘電体干渉膜との界面、または積層された誘電体干渉膜間の界面でS偏光とP偏光に分離し、一方の偏光を透過させ、もう一方の偏光を全反射を繰り返す構成とすることによって、再び光拡散シート、または導光板のドット印刷に当たるようにし、そして、この光拡散シート、またはドット印刷に当たった光は拡散され、偏光は無偏光に変換され再利用される構成のものが開示されている。この技術では、S偏光やP偏

光の分離は完全ではないものの、一方の偏光が多く出射されるように工夫されており、これにより導光板を通過する光を多くすることができるようになっている。

【0005】また他の例として、特開平6-27420号公報には、入射光を偏光ビームスプリッタでS偏光とP偏光に分離し、S偏光を1/2波長板に通してP偏光に変換した後、コンデンサーレンズで元のP偏光と合成し、凹面鏡で液晶セルに入射させる技術が開示されている。

【0006】このようにこれらの技術は、バックライトの出射光が導光板を通過する際に、P偏光またはS偏光のうち、一方の偏光のみを透過し、もう一方の偏光を吸収する構成としたものである。そこで、予め導光板に入射する光をP偏光またはS偏光に統一するか、もしくは大部分を一方の偏光として、導光板に入射させることにより高輝度化、低消費電力化が図られたものとなっている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前者の従来技術では、プリズムアレイへの入射光がプリズムアレイに対して垂直に入射されることが前提であり、実際には拡散シートを介した光は拡散光であるから、効率が悪い。さらに、界面でのP偏光またはS偏光の分離は媒質の屈折率差にもよるが、数%程度のS偏光を取り除いて再利用するにすぎない。したがって、光の利用が、充分なされていない。

【0008】また、後者の従来技術では、P偏光またはS偏光の分離、及びS偏光をP偏光に変換して元のP偏光と合成することはできるものの、凹面鏡とコンデンサレンズ間、凹面鏡と液晶セル間に距離が必要であるため装置のコンパクト化を阻害する上、偏光ビームスプリッタやコンデンサレンズ等の高価な光学部品が必要となるためコスト高となる不具合がある。

【0009】さらに、これらの従来技術では、光拡散シートの凹凸による山や谷の部分を上面から観察すると線状に見えるが、この線と液晶の画素ピッチによってモアレと呼ばれる干渉現象を起こし、液晶ディスプレイを見る際に画質の悪さを感じさせるといった問題もある。

【0010】本発明はこれらの点に鑑みてなされたもので、高輝度であり、かつ、画質感に優れ、しかも構成の簡単な面状発光装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明の面状発光装置は、屈折率が互いに異なる二つの媒質が隣接してなるとともに、一方の端面が入射面とされており、かつ、この入射面と直交する面のうち1つの面が出射面とされており、この入射面から入射した光を偏波面が互いに直交する第1、第2の偏光に分離し、第1の偏光を上記出射面から出射させ、第2の偏光を上記入射面とは反対側の端面側に向けて進行させる導

光板と、この導光板の入射面近傍に配置された線状の光源と、上記導光板の入射面とは反対側の端面近傍に配置され、第2の偏光の偏光面を90度回転させるための1/4波長板と、この1/4波長板の外側に配置され、この1/4波長板を通過してきた第2の偏光を反射させることにより、この1/4波長板を介して上記導光板にこの第2の偏光を入射させるための第1の反射板と、上記導光板の出射面とは反対の面近傍に配置された第2の反射板とを備えた面状発光装置であって、上記導光板を構成する一方の媒質が薄膜状のチップからなり、このチップが入射光の進行方向に対して傾斜した状態で、もう一方の媒質中に均一に分散されていることによって特徴付けられる。

【0012】なお、このチップは、入射光の進行方向に対して30°～60°の傾斜角度で配置されるのが好ましく、45°が最も好ましい。このように傾斜角度を30°～60°とする理由は、光源である例えば蛍光管などの線状の光源からの光は広がりをもつため、この自然偏光のうちS偏光のみを反射するための角度、すなわち、ブリュースタ角になる角度が1つに定まらないためである。しかし、光源からの光が一番多く導光板に入射する角度は入射面に垂直な方向であることを考慮すれば、その光を出射面に垂直な方向に出射するためには、傾斜角度を45°とするのが最も好ましいといえる。

【0013】

【作用】薄膜状のチップは、導光板内の各所でそれぞれ最適な界面分布が形成される。したがって、偏光分離が最適に行われる。

【0014】これは、線状の光源からの光が一番多く導光板に入射する角度は入射面に垂直な方向であり、この光がチップに入射し、おおむねブリュースタ角となるもう一方の媒質との界面ではほぼS偏光のみとなる光を出射面に垂直に出射し、残りのS偏光とP偏光は透過し、次の界面で再びS偏光の一部を出射面に垂直に出射する。これを繰り返す、入射面とは反対側の端面に到達するときはP偏光のみとなる。次に、P偏光が1/4波長板を通過し、第1の反射板によって反射したP偏光が再び1/4波長板を通過することによって、P偏光はS偏光に変換される。このS偏光の一部が同様に入射面に垂直に出射し、最終的には出射方向にはおおむね偏光の揃った光が出射される。

【0015】また、導光板には凹凸がなく、一様であるからモアレを起こすこともなく、画質感を損ねることがない。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ本発明の好適な実施の形態について説明する。図1はその実施に際して用いるのに適した面状発光装置の構成例を模式的に示す縦断面図である。また、図2はその面状発光装置の構成をなす導光板10を示す模式図で、(a)はその

斜視図、(b)は側面図、(c)は断面図である。

【0017】この例において、導光板10は、アクリル系樹脂からなり、屈折率が互いに異なる二つの媒質3、8からなり、一方の媒質は薄膜状のチップ8（屈折率＝1.53）からなり、このチップ8が入射光の進行方向に対して45°傾斜した状態で、もう一方の媒質3（屈折率＝1.49）中に均一に分散されている。また、媒質3は可視光の照射によって硬化するものとなっている。

【0018】さて、この導光板10の一方の端面10a側には線状光源として蛍光管1が配設されており、この蛍光管1はランプリフレクタ2に覆われている。また、導光板10のもう一方の端面10b側には、反射ミラー6が配設され、この反射ミラー6ともう一方の端面10bとの間には1/4波長板5が配設されている。また、この導光板10の裏面10c近傍には下面ミラー7が、また残りの側端面2面（図示せず）にもそれぞれ反射ミラーが配設されている。

【0019】また、上記したように、導光板10の構成において、媒質8を45°の傾斜角で配置した場合、蛍光管1からの光が入射面に垂直な方向であれば、光が一番多く導光板10内に入射されるとともに、光をディスプレイの垂直方向に出射することが可能になる。これにより、蛍光管1からの光が広がりをもった光であるため、ブリュースタ角とする角度が1つに定まらないことによる不具合はない。

【0020】以上の構成による面状発光装置の作用を図3を参照しながら説明する。まず、図3(a)に示すように、蛍光管1からの自然偏光は導光板10の入光面となる端面10aに垂直に入射される。この光はチップ8に入射し、媒質3との界面で反射するとともに透過する。ここでは全体の数%程度の反射率である。これが式(1)に示すブリュースタ角 ϕ であればS偏光のみを反射する。このブリュースタ角 ϕ は媒質の屈折率に依る、S偏光のみを反射する角度である。なお、式(1)において、 n_A 、 n_B はそれぞれ媒質A、Bの屈折率である。

【0021】

【数1】

$$\tan \phi = n_A / n_B \quad \cdots (1)$$

【0022】次に、透過光はなおS偏光とP偏光の両方を含む自然偏光であるが、次の媒質8と媒質3との界面で再びS偏光だけが数%分離される。これを繰り返してS偏光は出射面に垂直な方向に出射する。一方、透過光は順次媒質8と媒質3との界面でS偏光を減少するので、最終的にはP偏光のみが残る。

【0023】そして、図3(b)に示すように、このP偏光は1/4波長板5を透過した後、反射ミラー6によって反射し、その反射光は再び1/4波長板5を透過する。これにより、P偏光は1/2波長板を通過したこと

と同等となり、このP偏光はS偏光に変換される。こうしてS偏光に変換された光は、再び導光板10に入射される。

【0024】そして、図3(c)に示すように、このS偏光のみの光は、数%ずつ反射され、その反射光は下面ミラー6で反射された後、出射面から出射される。このようにして、最終的には出射面から、おおむね偏向の揃った光が出射され、面内の出射分布の均一性が実現される。しかも、本発明の実施の形態では、従来の技術にあるようなビームスプリッターやコンデンサーレンズ等の高価な光学部品を用いる必要もない。また、従来の技術にあるような、画質の悪さの原因であった干渉現象を起こすこともなく、したがって、画質感を損ねることもない。

【0025】

【実施例】以下に実施例を2例、比較例を2例示し、これらの評価方法及び評価結果を示す。

(実施例1)

(1) 硬化用分散液の作製

まず、媒質Aとして可視光硬化型のアクリル系樹脂(屈折率 $n=1.49$)を用意し、これに対して媒質Bとして、アクリル系樹脂(屈折率 $n=1.53$)を直径1.5mm、厚さ0.2mmのディスク状に成形したものを用意した。

【0026】次に、媒質A40gに対し60gの媒質Bを加え、攪拌した後気泡が抜けるまで静置しておくことによって、硬化用分散液を得た。

(2) 導光板の作製

図4に示した、縦15cm、横22cm、厚み3mmの直方体形状の樹脂充填用の穴33を有した光硬化槽30に、導光板の端部となるアクリル系樹脂からなる三角柱状部材32を配置した後、予め用意しておいた硬化用分散液を、注入口31から注入して穴33に満たし、分散中の媒質Bが導光板の光線進行方向に対して45度すなわち、光硬化槽底部に配置した三角柱状部材32をの上面に対してディスク面を向けて沈降配列するように適度に振動を与え静置した。

【0027】次に、導光板のもう一方の端部となるアクリル系樹脂からなる三角柱状部材(図示せず)を、充填した硬化用分散液の上部に配置した後、キセノンランプを光源として50mWで30分照射し、硬化用分散液を

硬化させた後、光硬化槽を分離開口し、出来上がった導光板を取り出した。この導光板を用いた装置が実施例1である。

(実施例2) 図5に示した光硬化槽40に、導光板の端部となるアクリル系樹脂からなる三角柱状部材42を配置した後、予め用意しておいた硬化用分散液を、注入口41から注入して穴43に満たし、分散中の媒質Bが導光板の光線進行方向に対して45度すなわち、光硬化槽底部に配置した三角柱状部材32をの上面に対してディスク面を向けて沈降配列するように適度に振動を与え静置した。

【0028】次に、導光板のもう一方の端部となるアクリル系樹脂からなる三角柱状部材(図示せず)を、充填した硬化用分散液の上部に配置した後、光硬化槽40を45度傾けた状態でキセノンランプを光源として50mWで30分照射し、硬化用分散液を硬化させた後、光硬化槽を分離開口し、出来上がった導光板を取り出した。この導光板を用いた装置が実施例2である。

(比較例1) ドット印刷パターンと拡散反射シートと蛍光管とリフレクタとアクリル導光体とを備えた従来のバックライトに光拡散シート(ビーズコーティングタイプ)と頂角がおおむね90°のアリズムシートを2枚直交した状態で配置した装置が、比較例2である。

(比較例2) 特開平7-64085に記載の偏光素子を用いたものを比較例3である。

【0029】以上の2つの実施例及び2つの比較例の面状発光装置のそれぞれに対し、以下に示す評価方法により評価を行う。

(1) 画面中央での導光板を透過した光の輝度を測定し、評価を行う。

(2) 導光板を透過する光の透過光量を測定し、導光板の手前と後でどれだけの光が透過したかを評価する。

(3) 各例の装置に5種類の液晶セルを組み合わせ、点灯時に、人間の目で画質感(干渉縞の発生の確認)を評価する。組み合わせによって1つでも画質感の悪いものがあつた時、この評価項目に対しては不適とみなすものとする。

【0030】この評価結果を表1に示す。

【0031】

【表1】

	評価項目(1) 輝度	評価項目(2) 透過光量	評価項目(3) 画質感
実施例1 (分散液晶充填後光硬化)	1300 cd/m ² 明るい	83%	良好
実施例2 (分散液晶充填後光硬化)	1300 cd/m ² 明るい	83%	良好
比較例1 (従来のバックライト)	920 cd/m ² やや明るい	65%	不適
比較例2 (特開平7-64085)	1000 cd/m ² やや明るい	44%	不適

【0032】この結果から明らかなように、本願実施例では輝度、透過光量ともに比較例に比べ、大きい値となり、また、画質感も良好なものとなった。

【0033】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の面状発光装置は、導光板を構成する一方の媒質を薄膜状のチップとし、このチップを入射光の進行方向に対して傾斜した状態で、もう一方の媒質中に均一に分散した構成としたので、光を有効に利用することができ、輝度の高い、しかも画質感に優れた発光を実現することができる。しかも、簡単な構成で実現でき、コンパクト化を可能とするとともに、製造コストを低く抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に適用される面状発光装置の構成を模式的に示す縦断面図

【図2】本発明の実施の形態に適用される面状発光装置

の導光板を示す模式的に示す図

【図3】本発明の実施の形態に適用される面状発光装置の作用を説明するための図

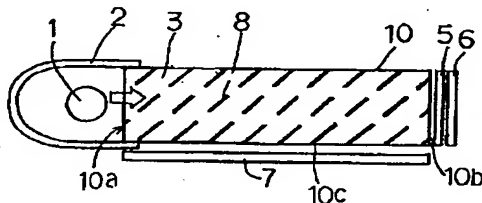
【図4】本発明の実施の形態に適用される面状発光装置の導光板を製造方法を説明するための図

【図5】本発明の実施の形態に適用される面状発光装置の導光板を製造方法を説明するための図

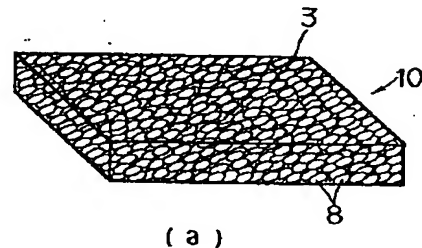
【符号の説明】

- 1 蛍光管
- 5 1/4波長板
- 6 反射板
- 7 下面ミラー
- 8 チップ(媒質B)
- 3 媒質(媒質A)
- 10 導光板

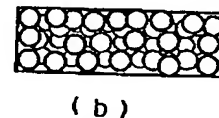
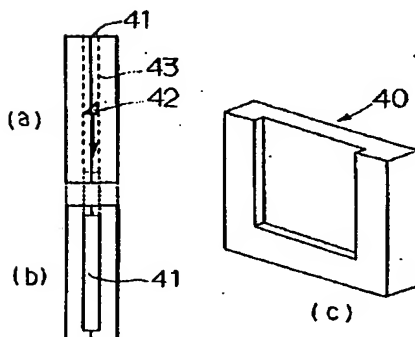
【図1】



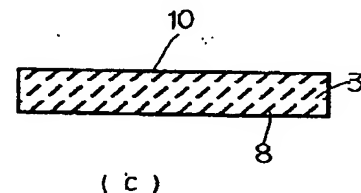
【図2】



【図5】

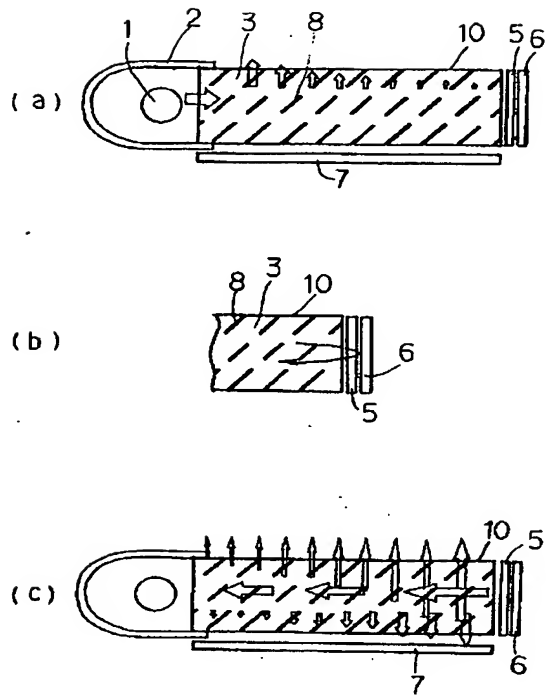


(b)



(c)

【図3】



【図4】

